



中华人民共和国国家标准

GB/T 32073—2015

无损检测 残余应力超声临界 折射纵波检测方法

Non-destructive testing—Test method for measuring residual stress using
ultrasonic critical refracted longitudinal wave

2015-10-09 发布

2016-06-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由全国无损检测标准化技术委员会(SAC/TC 56)提出并归口。

本标准起草单位:北京理工大学。

本标准主要起草人:徐春广、肖定国、宋文涛、李焕新、潘勤学、刘帅。

无损检测 残余应力超声临界 折射纵波检测方法

1 范围

本标准规定了基于超声临界折射纵波(爬波)测量残余应力的无损检测方法。
本标准适用于检测透声性良好的金属和非金属固体材料和/或构件内的残余应力和载荷应力。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 228.1 金属材料 拉伸试验 第1部分:室温试验方法

GB/T 11345—2013 焊缝无损检测 超声检测 技术、检测等级和评定

GB/T 12604.1 无损检测 术语 超声检测

GB/T 16923 钢件的正火与退火

GB/T 18852 无损检测 超声检验 测量接触探头声束特性的参考试块和方法

GB/T 25712 振动时效工艺参数选择及效果评定方法

3 术语和定义

GB/T 12604.1 界定的术语和定义适用于本文件。

4 人员要求

按本标准实施检测的人员应通过残余应力超声临界折射纵波无损检测技术的专门培训。

5 方法概要

当发射换能器激发超声纵波以第一临界角斜入射到被检件表面时,依据 Snell 定律,可在被检件材料内部产生超声临界折射纵波,并可被接收换能器接收到,如图 1 所示。依据声弹性原理,材料中的残余应力会影响超声纵波传播速度,当残余应力方向与纵波方向一致时,拉伸应力使超声纵波传播速度变慢或传播时间 t 延长,压缩应力使超声纵波传播速度加快或传播时间 t 缩短。因此,在激励和接收两换能器之间的距离(探头间距)保持不变的条件下,若测得零应力 σ_0 对应的超声传播时间 t_0 和被检件应力 σ 对应的超声传播时间 t ,根据时间差按式(1)或式(2)可求出被检件中的残余应力绝对值 σ ,即:

$$\sigma - \sigma_0 = K(t - t_0) \quad \dots\dots\dots(1)$$

或

$$\Delta\sigma = K \Delta t \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中:

$\Delta\sigma$ ——残余应力的变化量(应力差), $\Delta\sigma = \sigma - \sigma_0$;